

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

## PRIORITY DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D 08 DEC 2004  
WIPO PCT

### Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 103 50 239.4

**Anmeldetag:** 27. Oktober 2003

**Anmelder/Inhaber:** Infineon Technologies AG, 81669 München/DE

**Bezeichnung:** Halbleiterbauteil mit Gehäusekunststoffmasse, Halbleiterchip und Schaltungsträger sowie Verfahren zur Herstellung desselben

**IPC:** H 01 L 23/28

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 18. November 2004  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Brosig



### Beschreibung

Halbleiterbauteil mit Gehäusekunststoffmasse, Halbleiterchip und Schaltungsträger sowie Verfahren zur Herstellung desselben

5

Die Erfindung betrifft ein Halbleiterbauteil mit Gehäusekunststoffmasse, Halbleiterchip und Schaltungsträger sowie ein Verfahren zur Herstellung desselben. Der Halbleiterchip ist in die Gehäusekunststoffmasse mit einer seiner Oberseiten und seinen Randseiten eingebettet. Die andere Oberseite des Halbleiterchips ist auf dem Schaltungsträger angeordnet. Die nicht von dem Halbleiterchip bedeckte Oberseite des Schaltungsträgers ist von der Gehäusekunststoffmasse bedeckt.

15

Ein derartiger Aufbau eines Halbleiterbauteils wird durch die fixierende Kunststoffgehäusemasse, die gleichzeitig den Halbleiterchip einbettet und auf dem Schaltungsträger fest verankert ist, zusammengehalten. Der Halbleiterchip ist zusätzlich über eine Klebstofflage auf dem Schaltungsträger in seiner Position fixiert, wobei die Klebstofflage dafür sorgt, dass sich der Halbleiterchip beim Aufbringen der Gehäusekunststoffmasse weder verschiebt, noch von dem Schaltungsträger abhebt. Gleichzeitig wirkt die Klebstofflage unter dem Halbleiterchip als Spannungsausgleichsschicht beim Auftreten thermischer Spannungen.

Jedoch kommt die eigentlich ausgleichende Wirkung der Klebstofflage unter dem Halbleiterchip nicht voll zur Geltung, da sie auf allen Seiten von der starren Gehäusekunststoffmasse umschlossen ist. Damit ist auch die auf die Fläche des Halbleiterchips begrenzte Klebstofflage seitlich fixiert und kann den Spannungsunterschied zwischen Schaltungsträger und Halb-

leiterchip, der durch die unterschiedlichen Ausdehnungskoeffizienten verursacht wird, nicht vollständig ausgleichen. So mit wird bei Temperaturzyklusprüfungen nahezu die gesamte Spannung zwischen Halbleiterchip und Schaltungssubstrat an 5 die Außenkontakte des Halbleiterbauteils weitergegeben, was zu erheblichen Ausfällen führen kann.

Trotz des Ausgleichs thermischer Spannungen durch die Klebstofflage zwischen Halbleiterchip und Schaltungsträger, können außerdem bei einem derartigen Aufbau eines Halbleiterbauteils Mikrorisse auftreten, insbesondere an der Grenzschicht zwischen Gehäusekunststoffmasse und Schaltungsträgeroberseiten. Bisher wurde versucht durch Verstärkung der Verankerungen zwischen beiden Materialien derartige Mikrorisse, die im Extremfall bis zur Delamination führen können, zu unterbinden. Dazu wurden poröse keramische oder metallische Beschichtungen für die Oberseite des Schaltungsträgers entwickelt und auf dem Schaltungsträger abgeschieden, um die Verankerung mit der Gehäusekunststoffmasse zu verbessern. Dennoch wird beobachtet, dass die stärkere Verankerung dazu führt, dass sich die Mikrorissbildung in Bereiche oberhalb der Verankерungsschicht verlagert, jedoch nicht vollständig unterdrückt werden kann.

25 Aufgabe der Erfindung ist es, ein Halbleiterbauteil mit Gehäusekunststoffmasse, Halbleiterchip und Schaltungsträger zu schaffen, das die Probleme gegenwärtiger Halbleiterbauteile im Übergangsbereich von dem Schaltungsträger auf die Gehäusekunststoffmasse und im Übergang auf das Halbleiterchipmaterial löst und eine verbesserte Ausbeute nach einer Temperaturzyklusprüfung ermöglicht.

7

Gelöst wird die obige Aufgabe durch den Gegenstand der unabhängigen Ansprüche. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

5 Erfindungsgemäß wird ein Halbleiterbauteil mit Gehäusekunst-  
stoffmasse, Halbleiterchip und Schaltungsträger geschaffen,  
bei dem der Halbleiterchip in der Gehäusekunststoffmasse mit  
einer seiner beiden Oberseiten und seiner Randseite eingebet-  
tet ist. Die andere der beiden Oberseiten ist auf einer Ober-  
10 seite des Schaltungsträgers oberflächenmontiert. Der nicht  
von dem Halbleiterchip bedeckte Bereich der Oberseite des  
Schaltungsträgers ist von der Kunststoffgehäusemasse bedeckt.  
Zwischen Gehäusekunststoffmasse und Schaltungsträger, sowie  
zwischen Halbleiterchip und Schaltungsträger ist auf der O-  
15 berseite des Schaltungsträgers eine durchgängige, elastische  
Klebstofflage angeordnet.

Bei dem erfindungsgemäßen Halbleiterbauteil wird somit keine intensive Verankerung der Kunststoffgehäusemasse mit einge-  
bettetem Halbleiterchip auf dem Schaltungsträger angestrebt,  
sondern es werden vielmehr die beiden Bereiche durch die da-  
zwischen angeordnete durchgängige elastische Klebstofflage  
entkoppelt. Bei Temperaturzyklusprüfungen hat sich bei Bau-  
teilen herkömmlicher Art herausgestellt, dass die Grenz-  
schicht zwischen diesen, sich unterschiedlich ausdehnenden  
Bereichen der Gehäusekunststoffmasse mit Halbleiterchip und  
des Schaltungsträgers extrem belastet werden und zur Bildung  
von Mikrorissen neigen, was mit dem erfindungsgemäßen Bauteil  
überwunden ist. Diese Mikrorisse führen im Extremfall zur De-  
lamination, nicht jedoch bei dem erfindungsgemäßen Bauteil.  
Zumindest wird das Eindringen von Feuchtigkeit in die Mikro-  
risse bei hoher Temperatur bei herkömmlichen Bauteilen geför-  
dert, wobei dann die eingedrungene Feuchtigkeit bei den ex-

tremen Kühltemperaturen des Temperaturzyklustests das Bauteil sprengen können, was bei dem erfindungsgemäßen Bauteil durch die Klebstofflage unterbunden wird.

- 5 Der Vorteil des erfindungsgemäßen Halbleiterbauteils ist es, dass im Gegensatz zu der Tendenz die Verankerung zwischen den unterschiedlichen Materialien zu verstärken und die mechanische Kopplung stetig zu verbessern und die Starrheit des Bau-  
teils zu erhöhen, bei dem erfindungsgemäßen Halbleiterbauteil  
10 die Verankerung bzw. die Ankopplung der Oberseite des Schal-  
tungsträgers mit der Gehäusekunststoffmasse gelockert wird,  
bzw. durch eine gummielastische Klebstofflage vollständig  
aufgehoben wird.
- 15 Somit wird bei dem erfindungsgemäßen Halbleiterbauteil eine Entkopplung des Ausdehnungsverhaltens der Komponenten auf der Oberseite des Schaltungsträgers von dem Material des Schal-  
tungsträgers geschaffen, was zur Verminderung der Mikroriss-  
bildung und zur Vermeidung der Delaminationsgefahr führt. Von  
20 besonderem Vorteil ist es, wenn eine Klebstofflage auf der Basis von Elastomeren auf der Oberseite des Schaltungsträgers angeordnet wird, da derartige Elastomere eine hohe Differenz in dem Ausdehnungsverhalten der Materialien tolerieren kön-  
nen, ohne dass sich Mikrorisse bilden oder eine Delamination  
25 auftritt. Auch Klebstoffgel ist ein erfolgreich anzuwendendes Mittel, um eine derartige Klebstofflage zu verwirklichen. Da-  
bei und von herausragender Bedeutung Elastomere auf Silikon-  
basis.
- 30 In einer Ausführungsform der Erfindung ist es vorgesehen, dass die Randbereiche des Halbleiterbauteils frei von der el-  
astischen Klebstofflage sind. Dieser Bereich, der frei von el-  
astischer Kunststofflage ist, wird in seinem Flächenbedarf

so minimal wie möglich gehalten und umgibt den gesamten Bau- teilrand.

Mit dieser Ausführungsform der Erfindung ist der Vorteil ver- 5 bunden, dass die Klebstoffmasse der Klebstofflage beim Singu- lieren bzw. Vereinzeln von Halbleiterbauteilen aus einem Nut- zen, nicht zur Verschmutzung der Trennwerkzeuge führt. Zumal Klebstoffmassen an den Trennwerkzeugen zu erheblichen Ferti- gungsproblemen führen können, was für den Einsatz in einer 10 Massenproduktion nicht zulässig ist. Somit hat das Freihalten der Randbereiche des Halbleiterbauteils von der elastischen Klebstofflage einen nicht geringen Fertigungsvorteil. Jedoch kann dieses Freihalten dazu führen, dass verstärkt in den Randbereichen nun Mikrorisse in der Kunststoffgehäusemasse 15 auftreten, die nun in den Randbereichen auf dem Schaltungs- träger ohne entkoppelnde elastische Klebstofflage aufliegt.

Eine weitere Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass die von Klebstofflage freigehaltenen Randbereiche des Halb- 20 leiterbauteils elastische Metalllagen aufweisen. Derartige Metalllagen können so aufeinander abgestimmt sein, dass ein Spannungsabbau in ihnen erfolgt, ohne zu einer Mikrorissbil- dung zu führen. Dazu kann auf dem Schaltungsträger eine Kup- ferlage angeordnet sein, die eine Kupferlegierung aufweist 25 und darauf kann im Randbereich eine Goldlage einer Goldlegie- rung abgeschieden sein, wobei elastische Verformungen dieser Weichmetalle dem Abbau von Spannungen dienen, ohne dass Mik- rorissbildungen auftreten. Ferner ist die Verankerung der Ge- häusekunststoffmasse auf einer Goldbeschichtung minimal, so 30 dass neben einer duktilen Verschiebung auch eine gezielte Mikrospaltbildung auftreten kann, die jedoch dann keine Mik- rorisse in der Gehäusekunststoffmasse verursacht.

Anstelle einer Goldlage können auch Silber oder Aluminiumlagen auf der Kupferlage abgeschieden sein, da auch diese Metalle Legierungen aufweisen, die äußerst duktil sind und somit bei einer Spannungsbelastung duktil nachgeben können, ohne Mikrorisse zu bilden. Dazu kann die Breite der Metalllagen in den Randbereichen des Halbleiterbauteils an die Breite von Sägespuren in der Weise angepasst sein, dass bei der Herstellung der Randseiten des Halbleiterbauteils die elastische Klebstofflage nicht dem Sägevorgang ausgesetzt ist. Das Verhältnis zwischen der Breite der Metalllage und der Breite der Sägespuren liegt dazu vorzugsweise zwischen 1,2 und 3. Dabei wird die Justagetoleranz beim Ausrichten für den Sägevorgang und die Sägetoleranz berücksichtigt, um das Verhältnis zwischen der Breite der Metalllagen und der Breite der Sägespuren genauer zu bestimmen.

Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft einen Nutzen, der in Zeilen und Spalten angeordnete Bauteilpositionen mit Halbleiterbauteilen aufweist, wie sie oben beschrieben wurden. Ein derartiger Nutzen ist praktisch eine Verbundplatte aus der Gehäusekunststoffmasse, den Halbleiterchips und dem Schaltungsträger, die in mehreren Bauteilpositionen angeordnete Halbleiterbauteile aufweist. Ein derartiger Nutzen kann in seiner Form eine rechteckige Platte darstellen oder einem Halbleiterwafer nachgebildet sein, so dass für das Trennen herkömmliche Trennautomaten für das Wafertrennen eingesetzt werden können.

Ein Verfahren zur Herstellung eines derartigen Nutzens mit Gehäusekunststoffmasse, Halbleiterchips und Schaltungsträger in mehreren Halbleiterbauteilpositionen, weist die nachfolgenden Verfahrensschritte auf. Zunächst wird ein Schaltungsträger mit in Zeilen und/oder Spalten angeordneten Bauteilpo-

sitionen hergestellt. Ein derartiger Schaltungsträger kann aus einer isolierenden Kunststoffplatte bestehen, die auf der Schaltungsträgerunterseite eine Umverdrahtungsstruktur aufweist, welche ihrerseits Umverdrahtungsleitungen und Außenkontaktflächen besitzt.

Die Umverdrahtungsleitungen führen dabei zu Bondfingern, die am Rand einer zentralen Öffnung in dem Schaltungsträger angeordnet sind. Diese zentrale Öffnung ermöglicht einen Zugriff auf Kontaktflächen eines Halbleiterbauteils, das nach dieser Öffnung ausgerichtet ist. Jedoch noch bevor ein derartiger Halbleiterchip auf die Öffnung aufgebracht ist, wird eine elastische Klebstofflage, die sowohl den Bereich des vorgesehenen Halbleiterchips, als auch den Bereich der vorgesehenen Gehäusekunststoffmasse auf einer Oberseite des Schaltungsträgers in die Bauteilpositionen abdeckt. Anschließend werden Halbleiterchips auf die Klebstofflage in den Bauteilpositionen ausgerichtet und aufgeklebt.

Für den Fall, dass das Schaltungssubstrat eine zentrale Öffnung aufweist, wird beim Aufkleben des Halbleiterchips darauf geachtet, dass Kontaktflächen der aktiven Oberseite des Halbleiterchips, welche in Bondkanälen angeordnet sind, entsprechend der Öffnung in dem Schaltungsträger in den Bauteilpositionen ausgerichtet werden.

Anschließend werden elektrische Verbindungen zwischen Kontaktflächen des Halbleiterchips und dem Schaltungsträger in den Bauteilpositionen hergestellt. Im Falle eines zentralen Bondkanals können die Kontaktflächen, die beispielsweise zweireihig in dem zentralen Bondkanal angeordnet sind, über Bonddrähte mit den Bondfingern der Umverdrahtungsstruktur auf der Unterseite des Schaltungsträgers verbunden werden. An-

schließend wird eine Gehäusekunststoffmasse auf die Klebstofflage unter Einbetten der Halbleiterchips und unter Ausbilden eines Nutzens mit mehreren Halbleiterbauteilpositionen aufgebracht. Im Falle einer Bondkanalöffnung auf der Rückseite des Schaltungsträgers kann auch diese, beim Aufbringen einer Gehäusekunststoffmasse, versiegelt werden.

Dieses Verfahren hat den Vorteil, dass parallel für mehrere Halbleiterbauteilpositionen gleichzeitig einzelne Verfahrensschritte durchgeführt werden können. Darüber hinaus hat das Verfahren den Vorteil, dass mit diesem Verfahren ein Nutzen geschaffen wird, dessen oberer Bereich, nämlich der Bereich der Kunststoffgehäusemasse und der Halbleiterchips, von dessen unterem Bereich, dem Schaltungsträger mit Bondverbindungen in dem jeweiligen Ausdehnungsverhalten entkoppelt ist.

Zur Herstellung eines Halbleiterbauteils ist lediglich der Nutzen entlang der Trennspuren oder Sägespuren auf einzelnen Halbleiterbauteilen aufzutrennen, wobei diese Halbleiterbauteile noch keine Außenkontakte aufweisen. Die Außenkontakte können, sowohl vor dem Auftrennen des Nutzens, als auch nach dem Auftrennen des Nutzens auf die jeweiligen Außenkontaktflächen der Umverdrahtungsstruktur auf die Unterseite des Schaltungsträgers aufgebracht werden.

Werden die Außenkontakte vor dem Auftrennen des Nutzens aufgebracht, hat dieses den Vorteil, dass auch die Außenkontakte in einem Verfahrensschritt gleichzeitig für mehrere Halbleiterbauteile auf die Außenkontaktflächen aufgebracht und mit den Außenkontaktflächen verbunden werden können. Bei einem Verfahren, bei dem vorgesehen ist, erst in jeder Bauteilposition die Bauteile zu trennen und anschließend Außenkontakte auf Außenkontaktflächen aufzubringen, ergibt sich der Vor-

teil, dass nur auf die Halbleiterbauteile Außenkontakte aufzubringen sind, die vorher beim Funktionstest des Nutzens nicht als defekte Bauteile markiert wurden.

5 In einem weiteren Durchführungsbeispiel des Verfahrens ist es vorgesehen, dass vor dem Aufbringen der Klebstofflage ein Muster von Metalllagen auf den Schaltungsträger aufgebracht wird. Dieses Muster bedeckt einerseits die Sägespuren mit den Metalllagen und andererseits die Randbereiche jeder Bauteilpositionen. Dabei liegt die Breite der Metalllagen, im Verhältnis zur Breite der Sägespuren zwischen etwa 1, 2 bis 3. Dieses Verhältnis kann genau an die Toleranzen der Sägespurbreiten und den Toleranzen der Ausrichtungsmöglichkeit des Nutzens in der Vorbereitung des Sägens angepasst werden. Sind 15 die Toleranzen relativ eng, so kann auf die minimale Breite von 1, 2 im Verhältnis zur Sägespurenbreite zurückgegangen werden und sind die Toleranzen entsprechend hoch, so können Breiten bis zum dreifachen der Sägespurbreite vorgesehen werden.

20 Diese Metalllagen haben einerseits den Vorteil, dass sie den thermischen Dehnungen der Komponenten des Halbleiterbauteils folgen können und sich dabei duktil verändern, ohne Mikrorisse zu bilden oder Mikrospalten in einem gewollten Randbereich auszulösen. Des weiteren hat das Aufbringen der Metalllagen den Vorteil, dass Sägewerkzeuge nicht durch das gummielastische Material der Klebstofflage verunreinigt werden und somit in längere Wartungsintervalle überstehen, was die Fertigungskosten erheblich entlastet.

25 Zusammenfassend ist festzustellen, dass mit der Grundidee der Erfindung die Klebstofflage bis zum Verpackungsrand auszudehnen, bzw. maximal bis zur Singulationstoleranz einer Sägespur

zu führen, der Vorteil verbunden ist, dass die Thermospanhünen abbauende, elastische Klebstofflage nicht mehr durch die Gehäusekunststoffmasse in ihrem Ausdehnungsverhalten eingeschränkt wird. Wird z.B. zusätzlich in den Randbereichen des 5 Halbleiterbauteils in die Grenzschicht eine Goldschicht eingebracht, so wird ebenfalls der Bereich der Gehäusekunststoffmasse mit dem Halbleiterchip mechanisch von dem Schaltungsträger entkoppelt. Zumal eine Goldschicht eine niedrigere Haftung zu der Kunststoffgehäusemasse aufweist, als die 10 sonst üblichen Lötstopmasken oder Verankerungsbeschichtungen herkömmlicher Bauteile.

Es kann somit ein vollständiger Pfad zur Entkopplung zwischen dem Halbleiterchip und in der Kunststoffgehäusemasse dem 15 Schaltungsträger durch die nachfolgenden erfindungsgemäßen Maßnahmen erreicht werden:

1. Die Klebstofflagengeometrie wird derart ausgelegt, dass ein definierter Molderand verbleibt, der eine Spaltbildung zwischen Metalllagen und Gehäusekunststoffmasse gewährleistet, wobei die Klebstofflage bis auf die Singulationstoleranz an den Gehäuserand herangeführt ist. 20
2. Es wird an der Schaltungsträgeroberseite im Randbereich ein Goldrand platziert, der auf eine Kupferschicht oder auf eine Lotschicht aufgebracht ist, die ohnehin bei der Herstellung des Schaltungsträgers vorhanden sind. Da auf dem Gold die Gehäusekunststoffmasse schlecht haftet, ergeben sich lokale Stellen reduzierter Haftung und somit 25 ein gewollter Spalt zwischen Goldschicht und Gehäusekunststoffmasse.

Somit sind durch diese Erfindung der Halbleiterchip mit Gehäusekunststoffmasse nahezu vollständig von dem Schaltungsträger entkoppelt, wobei die unterschiedlichen Ausdehnungen, aufgrund unterschiedlicher Ausdehnungskoeffizienten von der Klebstofflage aufgefangen werden. In dem Fall, in dem sich der Klebstoff nicht vollständig bis zum Rand des Halbleiterbauteils ausdehnt, wird darüber hinaus der Sägulationsvorgang, d.h. die Sägetechnik nicht beeinträchtigt.

10 Der sich in der Grenzfläche zwischen Goldlage und Gehäusekunststoffmasse eventuell ausbildende Spalt kann gleichzeitig als Feuchtepfad dienen, so dass sich die mechanische Entkopplung gleichzeitig vorteilhaft auf das Ausbilden eines gezielt angeordneten Feuchtepfades für den Feuchtetest ergibt.

15

Zusammenfassend lassen sich folgende Vorteile der Erfindung feststellen:

1. Die verlängerte oder in der Fläche vergrößerte Klebstofflage entkoppelt mechanisch den Halbleiterchip vom Schaltungssubstrat und gleicht damit die verschiedenen Ausdehnungskoeffizienten aus.
- 20 2. Durch gezielte Spaltbildung kann ein Entkopplungspfad geschaffen werden, der auf beabsichtigter Haftverschlechterung zwischen Metalllagen und Gehäusekunststoffmasse basiert.
- 25 3. Bei dem erfindungsgemäßen Halbleiterbauteil wird eine erhöhte Thermozyklen-Festigkeit festgestellt.
4. Eine vorteilhafte Pfadbildung für den Feuchtetest wird erreicht.
- 30 5. Eine höhere Zuverlässigkeit für die Halbleiterbauteile kann garantiert werden.

Die Erfindung wird nun anhand der beigefügten Figuren näher erläutert.

Figur 1 zeigt einen schematischen Querschnitt durch ein  
5 Halbleiterbauteil einer ersten Ausführungsform der  
Erfindung.

Figur 2 zeigt einen schematischen Querschnitt durch ein  
10 Halbleiterbauteil einer zweiten Ausführungsform der  
Erfindung.

Figur 1 zeigt einen schematischen Querschnitt durch ein Halbleiterbauteil 1 einer ersten Ausführungsform der Erfindung. Das Halbleiterbauteil 1 besteht aus zwei Bereichen, die über 15 eine elastische Klebstofflage 11 zusammengehalten werden. Der obere Bereich des Halbleiterbauteils 1 ist auf der Klebstofflage 11 angeordnet und weist einen Halbleiterchip 3 auf, der mit seiner aktiven Oberseite 7 auf der Klebstofflage 11 fixiert ist. Ferner ist auf der Klebstofflage 11 eine Gehäusekunststoffmasse 2 angeordnet, welche die Randseiten 5 und 6 20 des Halbleiterchips 3 und die Rückseite 8 des Halbleiterchips 3 einbettet. Die Klebstofflage 11 kann aus einer einzigen Klebstoffsicht eines gummielastischen Materials aufgebaut sein, oder aus einer Folie, die beidseitig mit Klebstoff 25 beschichtet ist, bestehen. Die Klebstoffsicht kann auch günstig gedruckt oder dispensiert werden.

Eine Folie, mit beidseitigen Klebstoffsichten als Klebstofflage 11 hat den Vorteil, dass sie für die Herstellung 30 des in Figur 1 gezeigten Ausführungsbeispiels Fertigungsvorteile aufweist, da sie reproduzierbar auf dem Schaltungsträger 4 derart positioniert werden kann, dass eine Öffnung 18 in dem Schaltungsträger 4 frei bleibt. Der zweite Bereich des

Halbleiterbauteils 1 wird in einem Schaltungsträger 4 gebildet, der auf seiner Oberseite 9 die Klebstofflage 11 trägt. Auf seiner Rückseite 25 weist der Schaltungsträger 4 eine Umverdrahtungsstruktur 24 auf, die von einer Lotstoplackschicht 28 teilweise bedeckt ist. Die Umverdrahtungsstruktur 24 weist Umverdrahtungsleitungen 29, Außenkontaktflächen 27 und Bondfinger 23 auf.

Die Bondfinger 23 sind in dem Randbereich der zentralen Öffnung 18 auf der Rückseite 25 des Schaltungsträgers 4 angeordnet, während die Außenkontaktflächen 27, die über Umverdrahtungsleitungen 29 mit den Bondfingern 23 verbunden sind, Außenkontakte 26 tragen. Der untere Bereich mit dem Schaltungsträger 4 und der obere Bereich mit dem Halbleiterchip 3 in der Gehäusekunststoffmasse 2 sind über elektrische Verbindungen 16 untereinander elektrisch verbunden. Die elektrischen Verbindungen 16 weisen Bonddrähte 22 auf, die in einem Bondkanal 19 angeordnet sind. Diese Bonddrähte 22 verbinden zwei Reihen von Kontaktflächen 20 und 21 auf der aktiven Oberseite 7 des Halbleiterchips 3 mit den Bondfingern 23 auf der Rückseite 25 des Schaltungsträgers 4.

Die Vorteile einer durchgängigen Klebstofflage 11 für den Zusammenhalt eines derartigen Bauteils 1 wurden oben ausführlich erörtert und werden an dieser Stelle, zur Vermeidung von Wiederholungen, nicht extra diskutiert. Nicht nur der Halbleiterchip 3 ist in der Gehäusekunststoffmasse 2 eingebettet, sondern auch die Bonddrähte 22 sind durch Versiegeln des Bondkanals 19 mit Gehäusekunststoffmasse 2 in eine derartige Kunststoffmasse eingebettet. Auch auf die Erörterung des Verfahrens zur Herstellung eines derartigen Halbleiterbauteils 1 wird an dieser Stelle verzichtet, zumal dieses bereits oben geschildert wurde.

Figur 2. zeigt einen schematischen Querschnitt durch ein Halbleiterbauteil einer zweiten Ausführungsform der Erfindung. Komponenten mit gleichen Funktionen, wie in Figur 1, werden 5 mit gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet und nicht extra erörtert.

Die zweite Ausführungsform der Erfindung gemäß Figur 2 unterscheidet sich von der ersten Ausführungsform der Erfindung gemäß Figur 1 darin, dass zwischen dem oberen Teil des Halbleiterbauteils 10 und dem unteren Bereich des Halbleiterbauteils 10 in den Randbereichen 12 des Halbleiterbauteils 10 anstelle einer Klebstofflage 11, eine Metalllage 13 angeordnet ist. Diese Metalllage 13 besteht in dieser Ausführungsform der Erfindung aus zwei Komponenten, nämlich einer Kupferlage 14 auf dem Schaltungsträger 4 und einer darauf aufgebrachten Goldlage 15.

20 Die Breite b der Metalllage 13 ist so bemessen, dass ein sicheres Trennen von mehreren Halbleiterbauteilen 10 aus einem Nutzen entlang von Sägespuren möglich ist, ohne dass eine Klebstofflage 11 das Trennwerkzeug verschmutzen kann. Die Goldbeschichtung sorgt dafür, dass die Haftung der Gehäusekunststoffmasse 2 in der Grenzschicht zwischen dem Material der Gehäusekunststoffmasse 2 und der Goldbeschichtung vermindert ist, so dass sich zusätzlich zu der rein duktilen Nachgiebigkeit der Gold- und Kupferlage 14, 15 der Metalllage 13 auch Mikrospalten in der Grenzschicht bei extremer Belastung 25 ausbilden können, die einerseits einen Feuchtepfad ermöglichen, über den Feuchte aus dem Halbleiterbauteil 10 austreten kann, womit der Feuchtetest verbessert wird und andererseits eine Nachgiebigkeit im Randbereich ermöglichen, womit eine 30

27-OCT-2003 15:30

SCHWEIGER & PARTNER

+49 09 3210000

FIN 546 P/2003P53509DE

15

19

verbesserte Zuverlässigkeit bei Thermozyklusprüfungen erreicht wird.

## Bezugszeichenliste

- 1 Halbleiterbauteil
- 2 Gehäusekunststoffmasse
- 5 3 Halbleiterchip
- 4 Schaltungsträger
- 5 Randseite des Halbleiterchip
- 6 Randseite des Halbleiterchip
- 7 Oberseite des Halbleiterchip
- 10 8 Rückseite des Halbleiterchip
- 9 Oberseite des Schaltungsträgers
- 10 Halbleiterbauteil
- 11 Klebstofflage
- 12 Randbereich des Halbleiterbauteils
- 15 13 Metalllage
- 14 Kupferlage
- 15 Goldlage
- 16 Elektrische Verbindungen
- 18 Zentrale Öffnung in dem Schaltungsträger
- 20 19 Bondkanal
- 20 Kontaktfläche
- 21 Kontaktfläche
- 22 Bonddrähte
- 23 Bondfinger
- 25 24 Umverdrahtungsstruktur
- 25 Rückseite des Schaltungsträgers
- 26 Außenkontakt
- 27 Außenkontaktfläche
- 28 Lotstoplackschicht
- 30 29 Umverdrahtungsleitungen

b Breite der Metalllage

## Patentansprüche

1. Halbleiterbauteil mit Gehäusekunststoffmasse (2), Halbleiterchip (3) und Schaltungsträger (4), wobei der Halbleiterchip (3) in der Gehäusekunststoffmasse (2) mit einer seiner beiden Oberseiten (7, 8) und seinen Randseiten (5, 6) eingebettet ist und wobei die andere seiner beiden Oberseiten (7, 8) oberflächenmontiert auf einer Oberseite (9) des Schaltungsträgers (4) angeordnet ist, und wobei der nicht von dem Halbleiterchip (3) bedeckte Bereich der Oberseite (9) des Schaltungsträgers (4) von der Gehäusekunststoffmasse (2) bedeckt ist, und wobei auf der Oberseite (9) des Schaltungsträgers (4) eine durchgängige elastische Klebstofflage (11) zwischen Gehäusekunststoffmasse (2) und Schaltungsträgers (4), sowie zwischen Halbleiterchip (3) und Schaltungsträgers (4) angeordnet ist.
2. Halbleiterbauteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass Randbereiche (12) des Halbleiterbauteils (1) frei von der elastischen Klebstofflage (11) sind.
3. Halbleiterbauteil nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die von Klebstofflage (11) freigehaltenen Randbereiche (12) des Halbleiterbauteils (1) elastische Metalllagen (13) aufweisen.
4. Halbleiterbauteil nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Metalllagen (13) eine auf dem Schaltungsträger (4)

angeordnete Kupferlage (14) einer Kupferlegierung und eine darauf aufgebrachte Goldlage (15) einer Goldlegierung aufweisen.

5 5. Halbleiterbauteil nach Anspruch 3,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die Metalllagen (13) eine auf dem Schaltungsträger (4)  
angeordnete Kupferlage (14) einer Kupferlegierung und  
eine darauf aufgebrachte Silberlage einer Silberlegierung  
10 aufweisen.

6. Halbleiterbauteil nach Anspruch 3,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die Metalllagen (13) eine auf dem Schaltungsträger (4)  
15 angeordnete Kupferlage (14) einer Kupferlegierung und  
eine darauf aufgebrachte Aluminiumlage einer Aluminiumlegierung aufweisen.

7. Halbleiterbauteil nach einem der Ansprüche 3 bis 6,  
20 dadurch gekennzeichnet, dass  
die Breite (b) der Metalllagen (13) in den Randbereiche  
(12) des Halbleiterbauteils (1) an die Breite von Sägespuren  
25 in der Weise angepasst sind, dass bei der Herstellung von Randseiten des Halbleiterbauteils (1) die  
elastische Klebstofflage (11) keinem Sägevorgang ausgesetzt ist.

8. Nutzen, der in Zeilen und Spalten angeordnete Bauteilpositionen mit Halbleiterbauteilen (1, 10) gemäß einem der  
30 Ansprüche 1 bis 7 aufweist.

9. Verfahren zur Herstellung eines Nutzens mit Gehäusekunststoffmasse (2), Halbleiterchips (3) und Schaltungs-

träger (4) in mehreren Halbleiterbauteilpositionen, wo-  
bei das Verfahren folgende Verfahrensschritte aufweist:

- Herstellen eines Schaltungsträgers (4) mit in Zei-  
len und/oder Spalten angeordneten Bauteilpositio-  
nen;
- Aufbringen einer elastischen Klebstofflage (11),  
die, sowohl den Bereich des vorgesehenen Halblei-  
terchips (3), als auch den Bereich der vorgesehenen  
Gehäusekunststoffmasse (2) auf einer Oberseite (9)  
des Schaltungsträgers (4) in den Bauteilpositionen  
abdeckt;
- Aufkleben von Halbleiterchips (3) auf die Kleb-  
stofflage (11) in den Bauteilpositionen,
- Herstellen von elektrischen Verbindungen (16) zwi-  
schen Kontaktflächen (20, 21) des Halbleiterchips  
(3) und dem Schaltungsträger (4) in den Bauteilpo-  
sitionen;
- Aufbringen einer Gehäusekunststoffmasse (2) auf die  
Klebstofflage (11) unter Einbetten der Halbleiter-  
chips (3) und unter Ausbilden eines Nutzens mit  
mehreren Halbleiterbauteilpositionen.

10. Verfahren nach Anspruch 9,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
vor dem Aufbringen der Klebstofflage (11) ein Muster von  
Metalllagen (13) auf den Schaltungsträger (4) aufge-  
bracht wird, das mehr als die Breite der Sägespuren mit  
den Metalllagen (13) abdeckt, und vorzugsweise eine  
Breite im Bereich des 1, 2-fachen bis 3-fachen der Brei-  
te der Sägespuren aufweist.

25. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10,  
dadurch gekennzeichnet, dass

beim Herstellen des Schaltungsträgers (4) eine zentrale Öffnung (18) für einen Bondkanal (19) in den Bauteilpositionen des Schaltungsträgers (4) eingebracht wird.

5 12. Verfahren nach Anspruch 9 oder Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Halbleiterchip (3) mit seiner aktiven Oberseite (7) auf die Klebstofflage (11) des Schaltungsträgers (4) unter Ausrichten von zweireihig angeordneten Kontaktflächen (20, 21) des Halbleiterchips (3) über der zentralen Öffnung (18) des Schaltungsträgers (4) aufgebracht wird und Bonddrähte (22) zum Verbinden der Kontaktflächen (20, 21) des Halbleiterchips (3) mit Bondfingern (23) einer Umverdrahtungsstruktur (24) auf der Rückseite (25) des Schaltungsträgers (4) in den Bauteilpositionen angebracht werden.

10 13. Verfahren nach Anspruch 9 oder Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Bonddrähte (22) in der zentralen Öffnung (18) in Gehäusekunststoffmasse (2) eingebettet werden.

15 14. Verfahren zur Herstellung eines Halbleiterbauteils (1, 10), wobei das Verfahren folgende weitere Verfahrensschritte aufweist:

20 - Herstellen eines Nutzens gemäß einem der Ansprüche 10 bis 13;

25 - Aufbringen von Außenkontakte (26) auf den Nutzen;

30 - Auftrennen des Nutzens in einzelne Halbleiterbauteile (1) entlang von Sägespuren.

15. Verfahren zur Herstellung von Halbleiterbauteilen (1, 10), wobei das Verfahren folgende weitere Verfahrensschritte aufweist:

- Herstellen eines Nutzens gemäß einem der Ansprüche 5 10 bis 13;
- Auf trennen des Nutzens in einzelne Halbleiterbauteile (1) entlang von Sägespuren;
- Aufbringen von Außenkontakten (26) auf das einzelne Halbleiterbauteil (1)..

10

## Zusammenfassung

Halbleiterbauteil mit Gehäusekunststoffmasse, Halbleiterchip und Schaltungsträger sowie Verfahren zur Herstellung desselben

5

Die Erfindung betrifft ein Halbleiterbauteil (1) mit Gehäusekunststoffmasse (2), einem Halbleiterchip (3) und mit einem Schaltungsträger (5). Der Halbleiterchip (3) ist in eine Gehäusekunststoffmasse (2) eingebettet. Die Oberseite des Halbleiterchips (3) und die Gehäusekunststoffmasse (2) sind auf einem Schaltungsträger (4) angeordnet. Zwischen dem Schaltungsträger (4) und der Gehäusekunststoffmasse (2) mit dem Halbleiterchip (3) ist eine elastische Klebstofflage (11) zur mechanischen Entkopplung eines oberen Bereichs von einem unteren Bereich des Halbleiterbauteils (1) angeordnet.

10

15

[Figur 1]

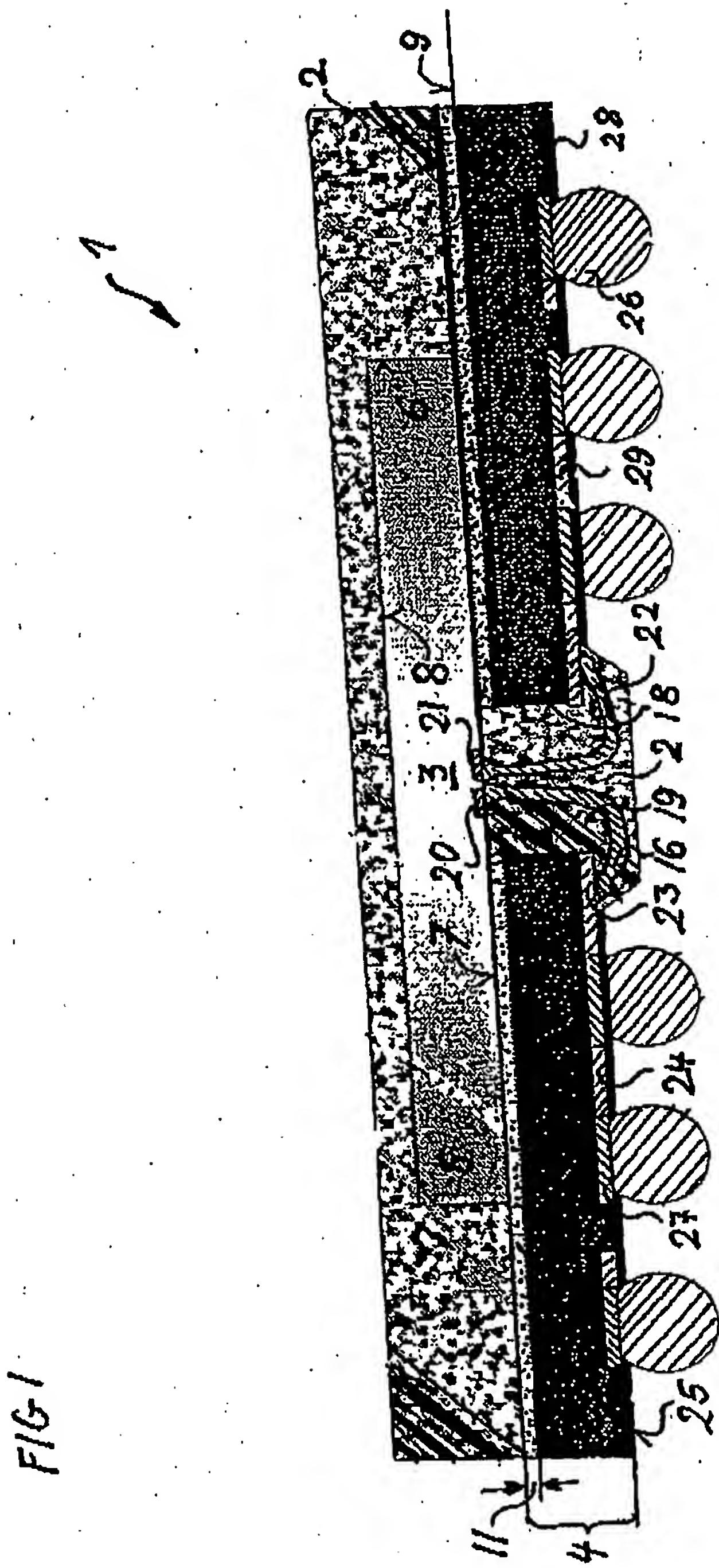
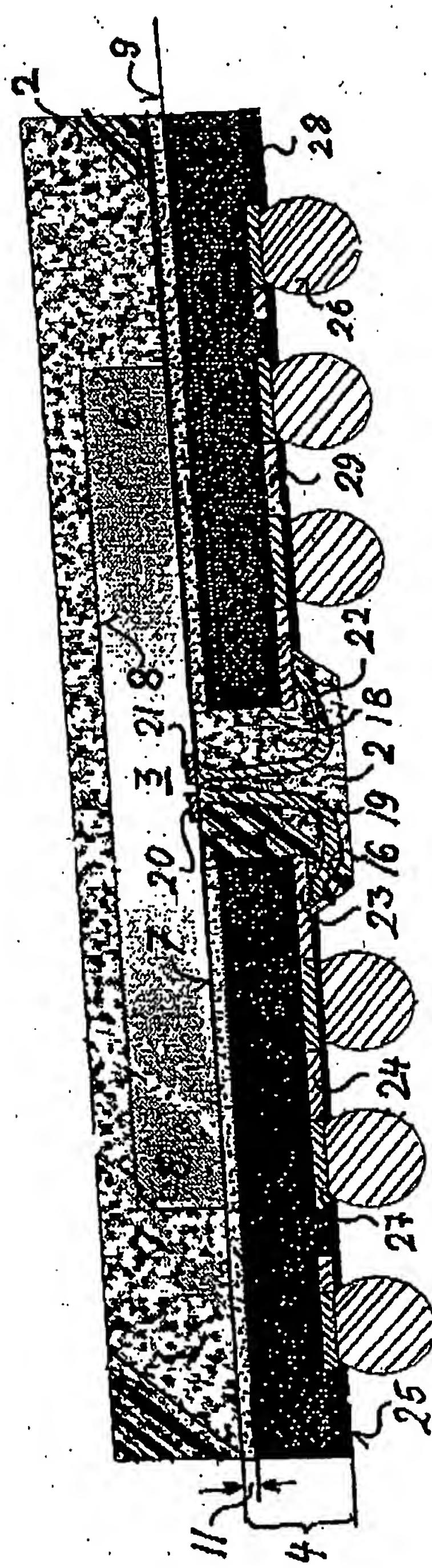
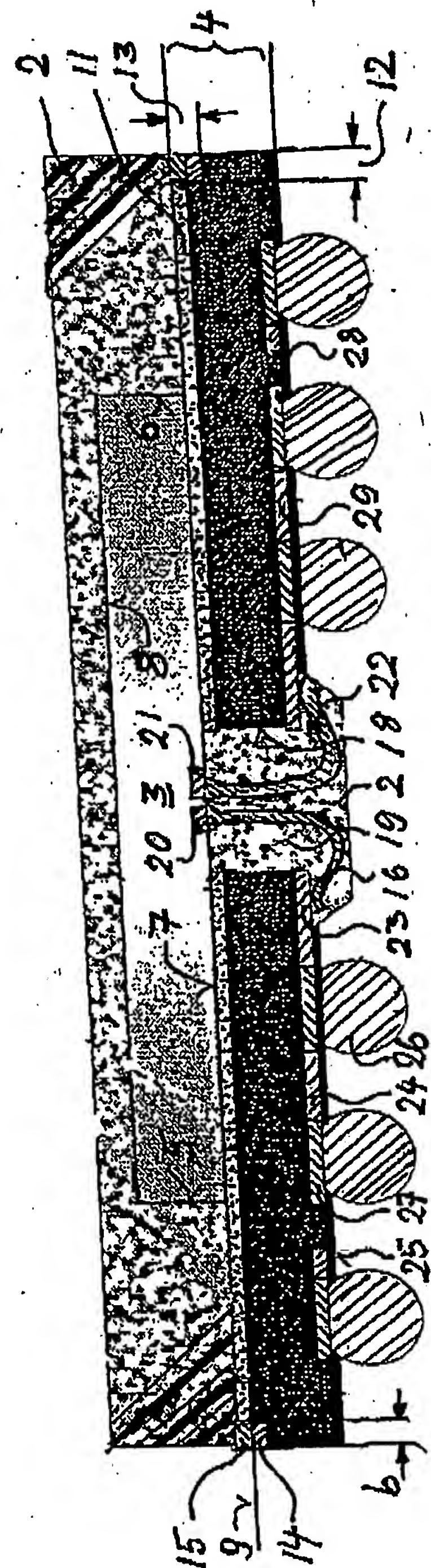


FIG 1



10

FIG 2



GESAMT SEITEN 28